

5-97473

DERWENT-ACC-NO: 1993-164188

DERWENT-WEEK: 199320

COPYRIGHT 2007 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: **Crystallised** glass material used for artificial stones -
prepd. by heating agglomerate of glass particles to
produce crystals comprising nepheline on surfaces of
glass particles and fusing together

----- KWIC -----

Basic Abstract Text - ABTX (1):

Crystallised glass material is made by heating an agglomerate of glass particles at 760-960 deg. C, to produce crystals comprising substantially nepheline on the surfaces of the glass particles, and to fuse together the particles. USE - Used for artificial stones, which can be made easily from low cost material such as glass **cullet**.

Title - TIX (1):

Crystallised glass material used for artificial stones - prepd. by heating agglomerate of glass particles to produce crystals comprising nepheline on surfaces of glass particles and fusing together

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-97473

(43)公開日 平成5年(1993)4月20日

(51)Int.Cl. ⁵ C 0 3 C 10/10 3/062 3/087	識別記号 6971-4G 6971-4G 6971-4G	序内整理番号 F I	技術表示箇所
---	---------------------------------------	---------------	--------

審査請求 未請求 請求項の数 8(全 10 頁)

(21)出願番号 特願平3-260814	(71)出願人 000253503 麒麟麦酒株式会社 東京都渋谷区神宮前6丁目26番1号
(22)出願日 平成3年(1991)10月8日	(72)発明者 横倉修一 東京都渋谷区神宮前六丁目26番1号 麒麟 麦酒株式会社内
	(72)発明者 平尾啓 東京都渋谷区神宮前六丁目26番1号 麒麟 麦酒株式会社内
	(72)発明者 中村浩二 東京都渋谷区神宮前六丁目26番1号 麒麟 麦酒株式会社内
	(74)代理人 弁理士 佐藤一雄 (外2名)

(54)【発明の名称】 結晶化ガラス材およびその製造

(57)【要約】

【目的】 人造石として有用な結晶化ガラス材の提供
【構成】 少なくとも表面が実質的にネフェリンからなる結晶からなるガラス粒子が融合してなり、ネフェリン含量が2~40重量%ならびに厚さ2mmの状態において波長650mμの光線透過率が25~70%の範囲にある、結晶化ガラス材、ならびにガラス粒子集塊を760~960°Cの温度に加熱して、該結晶化ガラス材を製造する方法。

【効果】 ガラス由来の透光性を失なっていない結晶化ガラス材が、屑ガラス等から安価に製造される。

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも表面が実質的にネフェリンからなる結晶からなるガラス粒子が融合してなる結晶化ガラス材であって、ネフェリン含量が2～40重量%の範囲に在るものであることを特徴とする、結晶化ガラス材

【請求項2】板状であり、少なくとも一面が研磨されている、請求項1に記載の結晶化ガラス材。

【請求項3】ガラスがソーダ石灰系ガラスである、請求項1または2に記載の結晶化ガラス材。

【請求項4】ガラス粒子の集塊を760～960℃の範囲の温度に加熱して、該ガラス粒子の少なくとも表面に実質的にネフェリンからなる結晶を生成させると共に該ガラス粒子を融合させることを特徴とする、結晶化ガラス材の製造法。

【請求項5】ガラス粒子が、最大寸法1～10mm、最小寸法0.01～0.2mmのものである、請求項4に記載の結晶化ガラス材の製造法。

【請求項6】加熱温度が800～950℃の範囲に在る、請求項4または5に記載の結晶化ガラス材の製造法。

【請求項7】加熱を、ガラス粒子集塊の自重による自己発生圧力の下に行なう、請求項4～6のいずれか1項に記載の結晶化ガラス材の製造法。

【請求項8】ガラスがソーダ石灰系ガラスである、請求項4～7のいずれか1項に記載の結晶化ガラス材の製造法。

【発明の詳細な説明】

【0001】〔発明の背景〕

【産業上の利用分野】本発明は、人造石として有用な結晶化ガラス材に関する。本発明は、また、安価な原料たとえば屑ガラスから結晶化ガラスを容易に製造する方法に関する。

【0002】本発明による結晶化ガラス材は、ガラス特有の透明性（深み、立体感）を有し、且つ独特の美観を呈する結晶をガラス中に析出させて成るものである。この結晶化ガラス材は、従来の天然石（大理石、御影石等）に比べてより高強度にして、耐化学性、耐候性および耐凍害性に優れているところから、建材用（内、外装材）として広い利用分野が見込めるものである。

【0003】

【従来の技術】大理石、御影石等の天然石はその外観や肌触りが独特の風合いを有するところから、従来より建材として広く用いられている。しかし、これら天然石材は既に資源的な制約があり、概して高価格である点、強度が必ずしも十分でない点、耐候性（特に耐酸性）に劣るために外装材への使用はかなり限定される点、等が指摘されていた。

【0004】この様なことから、近年、天然石に模した人造石（建材用結晶化ガラス）が数多く提案されている。例えば、その中でかなり広く市販されている結晶化

2

ガラス建材として β -ウォラストナイト、フォルステライト等を析出させた人造石（特公昭55-29018号、特公昭59-92942号各公報等）が挙げられる。

【0005】これらの建材用結晶化ガラスはそれなりに有用なものであるが、これらの結晶化ガラスは、ガラス中の結晶の含量が40～50重量%程度となっているため、ガラス本来の深みある立体感ないし透明感にかなり欠けている。好みの多様化に伴ない、これは美観上の問題点であるといふことができる。

【0006】また、利用する結晶が β -ウォラストナイト ($\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$) またはフォルステライト ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) である場合は、安価なソーダ石灰系ガラスが使用できないか、あるいは結晶化温度が高いか（たとえば少なくとも1000℃、通常は1050～1100℃程度）、の点から、その生産は必ずしも経済的には行ない得ないという問題もある。

【0007】〔発明の概要〕

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の諸問題を解決して、ガラス本来の深みがある立体感ないし透明感のある結晶化ガラス材を安価に提供すること目的とするものである。

【0008】<要旨>

【課題を解決するための手段】本発明は、利用する結晶としてネフェリンを選定し、それを特定の方法でガラス材中に生成させ、しかもその量を比較的少量に設定することによって、この目的を達成したものである。

【0009】従って、本発明による結晶化ガラス材は、少なくとも表面が実質的にネフェリンのみからなる結晶からなるガラス粒子が融合してなる結晶化ガラス材であって、ネフェリン含量が2～40重量%の範囲に在ることであること、を特徴とするものである。

【0010】また、本発明による結晶化ガラス材の製造法は、ガラス粒子の集塊を760～960℃の範囲の温度に加熱して、該ガラス粒子の少なくとも表面に実質的にネフェリンからなる結晶を生成させると共に該ガラス粒子を融合させること、を特徴とするものである。

【0011】<効果>前記の目的が達成され、下記の効果が得られる。

(1) 本発明による結晶化ガラスはガラス本来の透光性（深み）を保持しつつ、結晶をガラス中に浮き上らせた状態（たとえば「羽毛状」に散在された状態）にして独特的の模様（美観）をかもし出すことに成功したものである。このような羽毛状の美観を発現させることは、 β -ウォラストナイト、フォルステライト等の針状結晶では、また、その場合に慣用されている方法（すなわち、ガラス成形体（たとえば板）の熱処理によって該ガラス成形体中に結晶を析出させる）では、技術的に難しい。

【0012】本発明者は結晶化ガラスにこのような獨特の美観並びに透光性を発現させること目的として検討

を重ねた結果、ガラス中に板状結晶であるネフェリン ($\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{Al}_2\text{O}_3 \cdot 2\text{SiO}_2$) を所定量 (2~40%) 析出させることにより成功をみたものである。

【0013】(2) 本発明による結晶化ガラスは主原料として市販の壇、窓ガラス等の屑ガラスの使用が可能であり、そのことは製壇工場、壇詰め工場等で大量に発生するカレット (主として擦り傷廃棄壇) の有効利用 (高付加価値化) につながる。

【0014】(3) 本発明による結晶化ガラスの製造法は、まずネフェリンの析出し易い化学組成から成る粒子状の原料ガラスを調製し、この粒状ガラスの集塊を加熱してガラス粒子を融合させると共に少なくとも粒子表面にネフェリンを所定量 (2~40%) 析出させることからなるが、その場合の加熱温度は 760~960°C という低いレベルでよく、また 960°C を越えてはならない。ところで、現行市販の結晶化ガラス建材 (例えば上記の β -ウォラストナイト ($\text{SiO}_2 \cdot \text{CaO}$)、フォルステライト ($2\text{MgO} \cdot \text{SiO}_2$) 等の結晶から成る結晶化ガラス) では、少くとも 1000°C、通常 1050~1100°C 程度、の温度が必要である。本発明による結晶化ガラスでは加熱温度が高々 960°C 程度で結晶化が可能ということであるが、加熱温度が 960°C と 1000°C では単にエネルギーコストだけでなく、ガラス焼成用金型材の寿命等に大きな差が出てくる。

【0015】〔発明の具体的説明〕

<結晶化ガラス材> 本発明による結晶化ガラス材は、先ず、少なくとも表面が実質的にネフェリンのみからなる結晶からなるガラス粒子が融合した構造のものである。

【0016】ここで、ガラス粒子の「少なくとも表面が実質的にネフェリンからなる結晶からなる」ということは、ネフェリン含量が 2~40 重量% という枠内 (詳細後記) でガラス粒子の内容も結晶化していくてもよいということを意味するものである。そして、この結晶が「実質的にネフェリンからなる」ということは、結晶の 90 重量% 以上がネフェリンであるということを意味するものである。

【0017】そして、本発明による結晶化ガラス材は、このような「ガラス粒子が融合してなる」ものである。ここでガラス粒子が融合してなるということは、粒子が相互に融着している場合の外に、粒子がガラスマトリックス中に分散している状態を包含するものである。前者の融合状態は、ガラス粒子の集塊を加熱するときに加熱温度が比較的低いときに生じる。後者の融合状態は、加熱温度が比較的高いときに生じる。すなわち、粒子の一部が流動状態となって、粒子形状を依然として保持している粒子に対して連続マトリックス相を形成することによって生じる。いずれの場合であっても、本発明結晶化ガラス材中に存在して肉眼で観察されるガラス粒子は、最大寸法が 1~10 mm 程度、最小寸法が 0.01~0.2 mm 程度のものである。

【0018】ネフェリン結晶はガラス粒子の表面から発生するので、ネフェリン層の形状は板状であるといえる。本発明結晶化ガラス材の表面を研磨してガラス粒子の断面が表面に現われている場合に、すなわちネフェリン層が断面として研磨表面に現われている場合に、それが顕在化する。一方、ネフェリンが本発明による結晶化ガラス材中でガラス粒子の表面を覆うものとして観察されるときは、当該ガラス粒子の形状として目に映じることになる。なお、加熱温度が比較的高いと、このような板状ないし粒状であるその形状が崩れて羽毛状の外観となる傾向がある。本発明による結晶化ガラス材は、上記の基本的構造に加えて、ネフェリン含量および、光線透過率、ならびに好ましくは強度に関して特定されたものである。

【0019】すなわち、先ず、本発明による結晶化ガラス材は、ネフェリン含量が 2~40 重量%、好ましくは 10~30 重量% の範囲に在る。ネフェリン含量をこのような比較的低いレベルに設定したことによって、この結晶化ガラス材は、ガラス由来の透明性を有し、その中に分散しているネフェリン、特に、ネフェリン被覆ガラス粒子、が立体的に観察されるという立体感を持つものとなる。なお、ネフェリン含量をこのレベルにするには、加熱温度および (または) 加熱時間を制御すればよい。結晶化ガラス中のネフェリン結晶が存在結晶中の 90 重量% を占めることならびに含量が 2~40 重量% であることは、X 線回折法によって測定することができる。

【0020】本発明による結晶化ガラス材が低ネフェリン含量であることに相当してガラス由来の透明性を有することは前記したところであるが、その透明性を光線透過率で示せば、非着色ガラスの場合については、厚さ 2 mm の状態において波長 650 m μ の光線透過率が 25~70% の範囲であるということに相当する。光線透過率が 25% 未満では肉眼観察上でもはや透光性があるとはいせず、一方これが 70% 超過では単なる透明ガラスと有意な差がほとんど無くなる。ちなみに、現在、市販されている代表的な結晶化ガラス建材の透光性は、本発明者らの実測したところでは、「ネオパリエ」(日本電気ガラス社製、商品名) で 19%、クリストン (旭硝子社製、商品名) で 2% (いずれも肉厚 2 mm 换算値) である。なお、光線透過率は慣用されたところと同じであつて、所与の波長の入射光エネルギー量に対する透過光エネルギー量の比を意味し、具体的には、たとえば島津製作所製「分光光度計 UV-2100S」を使用して測定することができる。

【0021】そして、本発明による結晶化ガラスは、3 点曲げ試験強度が 150 kg/cm² 以上、好ましくは 200 kg/cm² 以上、のものであることが好ましい。この条件は、ガラス粒子の融合によってなる本発明製品の融合の程度を示すためのものであり、従って従来品との区別

化のための要件ではない。

【0022】本発明による結晶化ガラス材は、着色されてもよい。ガラスの着色は周知の技術である。本発明は屑ないし廃ガラスを利用して実施することができるところ、そのような屑ないし廃ガラスの供給源の一つとなりうるビールびん、清酒びん、ウイスキーびん等の分野においてアンバー色、緑色等の着色は工業的に大規模に行なわれているものもある。着色は、粒子毎に異なっていてもよい。

【0023】<結晶化ガラス材の製造>本発明による結晶化ガラス材、すなわち少なくとも表面がネフェリンからなるガラス粒子の融合体からなるもの、はこの特有の構造が実現しうる限り任意の方法で製造することができる。しかし、好ましい製造法は、所謂「テラゾー方式」、すなわちガラス粒子の集塊(たとえば浅い容器ないし型枠に粒子を充填した場合のような集塊)を加熱して、粒子表面で結晶の形成および粒子の融合を行なう方式、が適当である。このようなテラゾー方式は、下記の通りに実施することができる。

【0024】<原料ガラス>原料ガラスは、生成させるべき結晶がネフェリンであることに相当して、特殊なガラスである必要はない。しかし、ネフェリンの生成しやすいガラスを選ぶことが好ましいことはいうまでもない。

【0025】本発明に使用するのに適したガラスの一例は、ソーダ石灰ガラスである。ソーダ石灰ガラスの定義および組成は周知であって、ソーダ石灰ガラスは、ガラスびん、窓ガラス等として大量に生産されているものである。

【0026】結晶生成を促進するため、結晶核の生成促進物質(たとえば、 P_2O_5 、フッ素化合物(CaF_2 等)、 TiO_2 、 ZrO_2 等)を添加することができ、また着色剤(たとえば、 Cr_2O_3 、 MnO_2 、 NiO 、 CoO 等)その他を添加することもできる。このようなガラスは、所定原料を所定量融合して融解させることによって製造してもよく、あるいは屑ないし廃ガラスのうち適当組成のものを選んで入手することもできる。後者の屑ないし廃ガラスの利用ができるることは、本発明の利点の一つである。

【0027】テラゾー方式では、ガラスを粒子状で使用する。粒子状ガラスは、屑ないし廃ガラスを機械的に粉砕するか、一旦融解させてそれを水中に投入するか、一旦融解させてそれを噴霧するか、によって製造することがふつうである。後二者の場合にあっても、生成物を粉碎して、所定粒子のものを得るようにすることができる。いずれの場合にも、得られた粒子を所定の粒子に選粒して、原料ガラス粒子とする。

【0028】ガラス粒子の粒度は、得られる結晶化ガラス材に求める外観に対応して任意である。すなわち、大粒子のガラス粒子を使用すれば、大粒子のネフェリン被覆粒子が生成、融合し、小粒子のガラス粒子を使用すれ

ば、小粒子のネフェリン被覆粒子が生成、融合する。大粒子と小粒子とを混合使用すれば、生成結晶化ガラス材も大小粒子の融合体となる。

【0029】採用した粒状化手段にもよるが、生成、ガラス粒子は不定形をしていることが多いので、ガラス粒子の大きさはその最大寸法と最小寸法とで示すことが実用的である。本発明では、最大寸法が1~10mm、好ましくは2~5mm、最小寸法が0.01~0.2mm、好ましくは0.05~0.1mmのものが適当である。異径粒子を組合せることならびに異着色粒子を組合せること、が可能であることは前記したところである。

【0030】<加熱処理>このようなガラス粒子を所定形状の型枠に充填して、加熱処理を受けさせる。本発明による結晶化ガラス材の大きな用途の一つは建材としてのそれであって、その場合は板材として使用されることが多いから、ガラス粒子を充填すべき型枠は平板状のガラス粒子集塊ができるような形状のものであるあることが多い。

【0031】このガラス粒子の集塊、いわばプレフォームは、バインダーなしの自己形状保持性の無い、ガラス粒子集塊であることがふつうであるが、希望するならば適当なバインダーを使用して自己形状保持性のあるガラス粒子集塊とすることもできる。後者の場合であっても、加熱時の形状安定性の観点から型枠を使用することが好ましい。

【0032】加熱は、ガラス粒子の少なくとも表面がネフェリン結晶となり、しかも、ネフェリン以外の結晶が生成しない温度、そしてガラス粒子が融合して所定強度の結晶化ガラス材が形成される温度、で行なわれなければならない。本発明者らの見出したところによれば、この温度は760~960°C、好ましくは800~950°C、である。加熱時間も所与の温度で所定結晶化ガラス材が得られるまでの、特にネフェリン含量が2~40重量%となるような、時間である。一般に、760°Cで1~2時間、950°Cで0.5~1時間、である。加熱工程は、一定温度で行なう必要はなく、経時的に温度を変化させてもよい。

【0033】加熱工程中にガラス粒子は軟化して、粒子集塊の自重によって相互の融合(およびその表面からの結晶化)が生じることがふつうである。しかし、加熱温度が低くてガラス粒子の軟化が不充分であるとき、あるいは希望するならば、加熱下のガラス粒子集塊を加圧して、粒子の相互の融合を促進することもできる。

【0034】所定のネフェリン生成および所定のガラス粒子の融合が達成されたならば、生成融合体を徐冷して、本発明による結晶化ガラス材を得る。建材等として使用するに当て表側となる面を研磨、特に鏡面研磨、すれば、本発明による結晶化ガラス材の美的価値が顕在化する。

50 【0035】

【実施例】

実施例1

表1に示す化学組成から成るガラス原料(バッチ)を1400°Cで5時間溶融させた後、水中に注出して破碎物を作った。この破碎物を粗粉碎し、最大寸法3~5mm、最小寸法1~2mmの範囲に揃えて、原料ガラス粒子を調製した。この原料ガラス粒子をムライト製の枠(10×10cm、深さ3cm)に詰めた。なお、生成結晶化ガラスがムライト枠と融着するのを防ぐために、枠表面に予めアルミナ微粉末を塗布した。

【0036】この枠を炉に入れて加熱速度200°C/時間で昇温し、850°Cに3時間保持した後、徐冷した。

得られた結晶化ガラス板を鏡面研磨することにより、透光性(深み)を有し、「羽毛状」のネフェリン結晶がガ*

* ラス中に浮き上って散在する美しい模様のプレートが得られた。

【0037】なお、この結晶化ガラス中のネフェリン含量は、X線回析法により測定した結果、10(重量)%であった。この結晶化ガラス材(肉厚2mm)の光線透過率曲線は、図1に示す通りであった。図1より明らかのように、本発明による結晶化ガラス材の透光性は市販品(「ネオパリエ」(日本電気ガラス社製商品名)、「クリストン」(旭硝子社製商品名))に比べて格段に高く、波長650mμにおける光線透過率は49%であった。

【0038】

【表1】

表1 結晶化ガラス原料の化学組成(重量%)

原 料	カレット	Al ₂ O ₃	Na ₂ O	P ₂ O ₅
重量%	78.1	11.7	7.8	2.3

(注) 1) カレットの化学組成は以下の通り。

SiO₂: 71.36、Al₂O₃: 1.98、CaO: 11.03、
MgO: 0.20、K₂O: 1.37、Na₂O: 13.43、
Fe₂O₃: 0.04(重量%)

【0039】実施例2

表2に示す化学組成から成るガラス原料(バッチ)を1450°Cで5時間溶融させた後、水中に注出して破碎物を作った。この破碎物を粗粉碎し、粒径を実施例1と同じ範囲に揃えて、原料ガラス粒子を調製した。得られた

※ネフェリン結晶がガラス中に浮き上って散在する美しい模様のプレートであった。なお、この結晶化ガラス中のネフェリン含量は、4.0(重量)%であり、650mμにおける光線透過率は46%であった。

【0040】

結晶化ガラスは、透光性(深み)を有し、「羽毛状」の※

表2 結晶化ガラス原料の化学組成(重量%)

原 料	カレット	Al ₂ O ₃	ZrO ₂	P ₂ O ₅	Li ₂ O	TiO ₂
重量%	68.5	13.7	6.8	2.1	6.8	2.1

(注) 1) カレットの化学組成は実施例1に同じ

【0041】実施例3

表3に示す化学組成から成るガラス原料(バッチ)を1400°Cで4時間溶融させた後、水中に注出して破碎物を作った。この破碎物を粗粉碎し、粒径を実施例1と同じ範囲に揃えて、原料ガラス粒子を調製した。

【0042】この原料ガラス粒子を実施例1と同様の方法で加熱し、所定の最高温度で所定時間保持した後、徐冷した。得られた結晶化ガラスの650mμにおける光線透過率およびネフェリン含量は、表4に示す通りであった。No.1および2は、ネフェリン含量が少なすぎ★

★で、光線透過率が大きすぎた。

【0043】

【表3】

表3 結晶化ガラス原料の化学組成(重量%)

原 料	SiO ₂	Al ₂ O ₃	CaO	Na ₂ O
重量%	72.0	2.0	11.0	15.0

【0044】

【表4】

表4 結晶化ガラスの焼成条件および物性

	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6	No.7	No.8	No.9
最高焼成温度 (°C)	800	800	800	850	850	850	900	900	900
焼成時間 (hr)	1	3	5	1	3	5	1	3	5
光線透過率 (at 850mμ)	84	75	68	65	48	36	35	31	29
ネフェリン含量 (重量%)	Nd.*	1	3	6	20	38	10	18	25
ガラス美観**	×	×	○	○	◎	◎	◎	◎	◎

* Nd* : 測定不能

** ○ : 羽毛状の模様があり、立体的で美しい。

○ : 模様は少ないが、立体的で美しい。

× : 模様は見られない。

【0045】参考例1

表5に示す化学組成から成るガラス原料(バッチ)を1450°Cで3時間溶融させた後、注出して板状ガラス片を作った(破碎物ではない)。この板状ガラス片を実施例1と同様の方法で加熱し、所定の最高温度で所定時間保持した後、徐冷した。得られた結晶化ガラスの光線透過率およびネフェリン含量は、表6に示す通りであつ。*

*た。表6から明らかなように、参考例1ではいずれもネフェリン含量が50%以上であり、650mμにおける光線透過率は2~4%と低く、外観は白色タイルのようであって、板内の立体性美観は見られなかった。

【0046】

【表5】

表5 結晶化ガラスの化学組成

	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22
SiO ₂	43	45	45	45	43	41	39	38	33	32	34	42	40
Al ₂ O ₃	25	23	25	25	26	27	28	30	30	25	24	20	15
CaO	10	9	6	7	8	9	10	6	15	10	12	10	12
Na ₂ O	12	10	15	17	17	17	19	11	17	18	17	17	14
K ₂ O	0	5	2	0	0	0	0	1	1	0	1	1	1
TiO ₂	10	8	7	6	6	6	6	0	0	0	0	0	0
ZnO	0	0	0	0	0	0	0	6	0	5	6	0	6
MgO	0	0	0	0	0	0	0	1	10	10	6	10	12

注) 1. 重量パーセントで表示した。

2. 上記ガラス組成は、No.10 ~ No.16 が特開昭49-98412号であり、

No.17 ~ No.22 が特開昭50-76120号、各公報の実施例に同じものである。

【0047】

【表6】

【0048】参考例2

表7に示す化学組成から成るガラス原料(バッチ)を1450°Cで3時間溶解させた後、注出して板状ガラス片を作った(破碎物ではない)。この板状ガラス片を実施例1と同様の方法で加熱し、所定の最高温度で所定時間保持した後、徐冷した。得られた結晶化ガラスの光線透過率、ネフェリン含量、フォルステライト含量は、表8に示す通りであった。表8から明らかなように、参考例2ではいずれも650mμにおける光線透過率は2~3

10 %と低く、外観は白色タイルのようであって、板内の立体性美観は見られなかった。

【0049】

【表7】

20

30

表6 結晶化ガラスの焼成条件および物性

	No.10	No.11	No.12	No.13	No.14	No.15	No.16	No.17	No.18	No.19	No.20	No.21	No.22
最高焼成温度 (°C)	900	925	900	900	900	900	900	1000	1000	1000	1000	1000	1000
焼成時間 (hr.)	0.5	1.0	0.5	0.5	0.6	0.5	0.5	2	2	2	2	2	2
光線透過率 (at 650mμ)	3	2	2	2	3	3	3	2	4	2	2	2	4
ネフェリン含量 (重量%)	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<	50<
ガラス英語	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×

注) 1. ネフェリン含量(重量%) 50<は50%以上を示す。

13

14

表7 結晶化ガラスの化学組成

	No.23	No.24	No.25	No.26	No.27	No.28	No.29
S i O ₂	52	47	50	54	46	48	48
A l ₂ O ₃	16	19	20	20	24	20	19
M g O	16	16	14	12	12	12	12
N a ₂ O	16	18	16	14	18	16	15
T i O ₂	0	0	0	0	0	0	2
Z n O	0	0	0	0	0	4	4

注) 1. 重量パーセントで表示した。

2. 上記ガラス組成は特開昭59-97551号公報の実施例に同じものである。

【0050】

* * 【表8】

表8 結晶化ガラスの焼成条件および物性

	No. 23	No. 24	No. 25	No. 26	No. 27	No. 28	No. 29
最高焼成温度 (°C)	1050	1050	1050	1050	1050	1050	1050
焼成時間 (h r)	3	3	3	3	3	3	3
光線透過率 (at 650m.μ)	2	2	3	3	3	2	2
ネフェリン含量 (重量%)	50<	50<	42	50<	50<	50<	50<
フォルステライト含量 (重量%)	20	18	11	23	17	29	26
ガラス美観	×	×	×	×	×	×	×

【図面の簡単な説明】

【図1】各種の結晶化ガラス材の光線透過率を示すグラ*

* フ。

【図1】

